

Nr. 329848

Nr. 329848



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 30. Juni 1958

Klasse 96c

Martin Philip Winther, Cleveland (Ohio, USA), ist als Erfinder genannt worden

HAUPTPATENT

S. Smith & Sons (England) Limited, London (Großbritannien)

Gesuch eingereicht: 24. März 1955, 18 Uhr — Patent eingetragen: 15. Mai 1958
(Priorität: USA, 28. März 1954)



Magnetkupplung

Gegenstand vorliegender Erfindung ist eine Magnetkupplung von der Art, in welcher ein fließbares magnetisches Material zur Bildung einer Verbindung in einem Ringraum zwischen dem treibenden und dem angetriebenen Element der Kupplung verwendet wird. Hierbei ist das magnetische Material aus dem Ringraum entfernbar, wenn das Magnetfeld vollständig aberregt ist.

Die Erfindung bezweckt die Schaffung einer kurzen, kompakten Magnetkupplung, insbesondere für Fahrzeuge, welche für ein gegebenes, zu übertragendes Drehmoment gegenüber den bisher bekannten Kupplungen dieser Art ein kleineres Gewicht aufweist.

Nach der Erfindung ist zu diesem Zweck eine Magnetkupplung mit rotierenden Antriebs- und Abtriebs-elementen, die je magnetisierbare Teile aufweisen, zwischen welchen ein zur Aufnahme eines fließbaren magnetischen Materials dienender ringförmiger Raum gebildet ist, und mit Mitteln zur Erzeugung eines magnetischen Feldes zwischen diesen magnetisierbaren Teilen, dadurch gekennzeichnet, daß die felderzeugenden Mittel eine ringförmige Feldspule und axial mit Zwischenraum voneinander angeordnete, an einem jener rotierenden Elemente befestigte Zylinder umfassen, welche letztere Zylinder zwischen sich und einem magnetisierbaren Teil dieses rotierenden Teils einen ringförmigen Raum einschließen, in welchem eine mit dem andern die-

ser rotierenden Elemente verbundene magnetisierbare Hülse derart angeordnet ist, daß an gegenüberliegenden Seiten dieser Hülse Spalten gebildet sind, in welche das fließbare magnetische Material fließen kann, wobei die genannte ringförmige Feldspule zur Erzeugung eines Ringmagnetfeldes mit Kraftlinien dient, die durch die verschiedenen magnetisierbaren Teile gehen und die Hülse zweimal durchdringen, dadurch vier Magnetspalten, je zwei auf jeder Seite der Hülse, bildend, und wobei die verschiedenen Teile so angeordnet sind, daß bei Erregung der Spule das magnetische Material in die genannten Magnetspalten gezogen wird und bei Aberregung der Spule wieder aus diesen Spalten abfließen kann.

Der vorerwähnte, zur Bildung des Ringraumes dienende, magnetisierbare Teil kann einen ferromagnetischen Zylinder bilden, der die genannten in axialer Richtung mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylinder umgibt und mit diesen verbunden ist und in welchem die genannte Ringfeldspule innerhalb dieser letztgenannten magnetisierbaren Zylinder angeordnet ist.

Die Verbindung zwischen dem ferromagnetischen und den axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylinder kann durch einen nichtmagnetischen Ring gebildet sein.

Die Hülse kann in einer Ebene zwischen den genannten axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylindern einen Teil aufweisen, dessen magnetischer Widerstand größer ist als derjenige der übrigen Hülse. Beispielsweise kann sie dort mit einer in Umfangsrichtung verlaufenden Nut oder mit Durchbrechungen versehen sein.

In der beiliegenden Zeichnung ist eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes dargestellt; es zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine erregte Magnetkupplung, wobei der Schnitt in der oberen Hälfte nach der Linie A—A der Fig. 2 und der Schnitt in der unteren Hälfte nach der Linie B—B der Fig. 2 verläuft,

Fig. 2 eine teilweise Abwicklung zur Darstellung der Form einer ferromagnetischen Hülse nach der Linie 2—2 der Fig. 1,

Fig. 3 einen teilweisen Schnitt zur Darstellung der Lage des feinverteilten, ferromagnetischen Materials, wenn die gefüllte Kupplung aberregt ist, und

Fig. 4 ein Schnitt entsprechend der Fig. 3 zur Darstellung der Lage des genannten feinverteilten ferromagnetischen Materials, wenn die gefüllte Kupplung erregt ist und ein Drehmoment überträgt.

In den Zeichnungen sind für entsprechende Teile durchwegs gleiche Bezugszeichen verwendet.

In Fig. 1 der Zeichnung bezeichnet 1 einen Mitnehmer, beispielsweise den Flanschteil der Kurbelwelle eines Explosionsmotors und 3 eine Abtriebswelle. Mit dem Mitnehmer 1 verschraubt und allgemein mit 5 bezeichnet ist das Antriebselement der Kupplung dargestellt. Dieses Antriebselement 5 umfaßt einen radialen scheibenförmigen Teil 7 sowie einen äußeren peripheren, ferromagnetischen (Stahl) zylindrischen Ring 9. Die Elemente 7 und 9 sind vorzugsweise durch ein einziges schalenförmiges Stahlstanzstück gebildet. Die Übergangsstelle 10 zwischen den Elementen 7 und 9 ist ausspringend ausgebildet, wie aus Fig. 1 ersichtlich. Der Zylinder 9 ist von einem Verstärkungsband 11 umgeben und mit einem Anlassergetriebeteil 13 verbunden. An die Ele-

mente 9 und 11 ist ferner (durch Schweißen) ein nichtmagnetischer, schalenförmiger Ring 15 beispielsweise aus Aluminium, befestigt. Dieser Ring 15 wirkt als Stütze für eine innere Feldanordnung 17, welche einen Teil des Antriebselementes 5 bildet. Diese Feldanordnung besitzt eine gestanzte Stahlnabe 19 mit einem radialen Flansch 21. Innerhalb der Nabe 19 ist ein Wälzlager 23 angeordnet, das durch eine zweite, mit der Welle 3 verkeilte Nabe 25 getragen ist. Ein Lager 27, das zwischen einem verjüngten Ende 29 der Welle 3 und dem Teil 1 angeordnet ist, dient zusammen mit dem Lager 23 zur Erhaltung der Koaxialität zwischen den angetriebenen und antreibenden Teilen.

Die Feldanordnung 17 weist ein Paar ringförmiger Stahlstanzstücke 37, 39 und ringförmige Stahlstanzstücke 33, 35 und 29, 31 auf. Alle diese Stanzstücke sind durch Nieten 41 zusammengehalten. Die Stanzstücke 37 und 39 sind vorteilhafterweise gleich ausgebildet, ebenso wie die Stücke 33 und 35 sowie die Stücke 29 und 31. Die Stanzstücke 29, 33 und 37 wie auch die Stanzstücke 31, 35 und 39 sind so gebündelt, daß sie Lamellierungen bilden. Vor der Montage und dem Zusammennieten werden zwischen die beiden resultierenden Lamellierungen 29, 33, 37 und 31, 35, 39 eine ringförmige Feldspule 43 und ein nichtmagnetischer Abstandsring 45, letzterer vorzugsweise aus Aluminium oder Messing, angeordnet. Nach dem Zusammennieten der Teile erscheint die Kupplung, wie in Fig. 1 dargestellt, wobei die Feldspule 43 zwischen den Lamellierungen 29, 33, 37 und 31, 35, 39 gehalten ist. Der Ring 45 wird durch die Kanten der äußeren zylindrischen Teile der Stanzstücke 29 und 31 in Lage gehalten und durch Zylinderteile der Stücke 33 und 35 überlappt. Die äußeren Zylinderflächen der Stanzstücke 33 und 35 sind mit Nuten versehen, wie beispielsweise bei 47 angedeutet.

An der Nabe 19 ist eine Stütze 49 für eine Isolierspule 51 verbunden, welche Schleifringe 53 für Bürsten trägt, welche in einem geeigneten Erregerstromkreis angeordnet sind. Die Bürsten sowie der Erregerstromkreis sind, da

bekannt, nicht dargestellt. Leitungen 55, welche in geeigneter Weise bei 57 befestigt sind, vervollständigen den Stromkreis durch die Spule 43. Nicht dargestellte geeignete Öffnungen gestatten die Durchführung der Leitungen 55 durch die Feldanordnung 17 zu der Spule 43.

Die bisher beschriebenen Teile können im folgenden als Antriebsteil oder Feldvorrichtung der Magnetkupplung bezeichnet werden. Sie werden durch den Teil 1 angetrieben. Die Abtriebsanordnung wird durch ein geeignetes tellerförmiges, ferromagnetisches Stahlstanzstück 59 gebildet. Ihre Mittelpartie 61 ist mittels Nieten 63 mit der Nabe 25 verbunden. Der äußere zylindrische Rand oder Hülse 65 des Teils 59 ist zwischen den äußeren Flächen der Stanzstücke 33 und 35 und dem zylindrischen Rand der Scheibe 7 angeordnet. Diese Hülse 65 hat in Abstand voneinander angeordnete Gruppen von äußeren Nuten 67, sowie eine größere zentrale Nut 69. Dadurch werden vier voneinander getrennte Spalten 71, 72, 73, 74 gebildet. Alle diese Spalten haben vorzugsweise radiale Dimensionen von 1,2—1,6 mm ($\frac{3}{64}$ bis $\frac{1}{16}$ Zoll).

Zwecks Abisolierung des linken Spalt-paares 73, 74 vom rechten Spalt-paar 71, 72 sind periphere längliche Schlitz- oder Durchbrechungen 75 in der Hülse 65 vorgesehen. Diese Schlitz- 75 bewirken zusammen mit der Nut 69 einen vergrößerten magnetischen Widerstand in der Mittelebene der Hülse 65 und damit einen erhöhten Grad magnetischer Isolation zwischen dem linken und dem rechten Ende der Hülse.

Jedem zweiten der Schlitz- 75 sind Querschlitz- 77 zugeordnet. Weitere Querschlitz- 79, welche sich axial durch den Teil 59 erstrecken und gegenüber Randschlitz- 81 dieses Teils liegen, sind in gestufter Anordnung zu den Querschlitz- 77 angeordnet. Die Querschlitz- 77, 79 und die Schlitz- 81 sind alle axial angeordnet, wobei jedoch gewisse Abweichungen toleriert werden können. Die benachbarten Enden 83 der Schlitz- 79 und der Schlitz- 81 überlappen, in peripherer Richtung gesehen, die beiden Enden 85 der Schlitz-

77. Die Schlitz- 77, 79 und 81 dienen der Erleichterung der Verteilung von fließbarem, magnetischem Material *M*, wie nachfolgend beschrieben wird. Für den Fall einer Magnetkupplung mit einem mittleren Durchmesser von etwa 30 cm werden beispielsweise je acht dieser in Fig. 2 dargestellten Schlitz- verwendet.

Konische, mit dem Teil 7 bzw. 25 verbundene Ablenker 87 und 89 dichten den äußeren Teil des Zwischenraumes zwischen den Teilen 7 und 59 ab. Weitere Ablenker 91 und 93, welche mit der Nabe 25 verbunden sind, dienen zum Abdichten des Zwischenraumes zwischen den Teilen 59 bzw. 17. Die Nieten 63 halten die Ablenker 89, 91 und 93 in Lage. Zusätzliche Dichtungen für die Lager 27 und 23 sind in den Figuren mit 95 und 97 angedeutet. Die Übergangsstelle 10 zwischen den Teilen 7 und 9 ist so geformt, daß sie einen ringförmigen Raum 99 bildet. Der nichtmagnetische Teil 15 ist ebenfalls so geformt, daß er einen ringförmigen Raum 101 bildet.

In die durch die Spalten 71, 72, 73, 74 und Räume 99 und 101 gebildeten Kammern ist eine fließbare magnetische Mischung *M* eingefüllt. Diese Mischung kann irgendwelcher bekannter Art sein. Sie muß fließbar und von variabler magnetischer Scherfestigkeit sein, um die Magnetspalten zwischen relativ zueinander beweglichen Magnetteilen abschließen zu können, wenn ein Magnetfeld erzeugt wird. Das Magnetmaterial kann unter Wirkung der Zentrifugalkraft aus den Spalten entfernt werden, um diese zu leeren, wenn das Feld aberregt wird (Fig. 3). Es kann beispielsweise eine Mischung von trockenem, pulverförmig fein verteiltem Eisen zusammen mit einem entsprechend fein verteilten Zusatz von Graphit verwendet werden, wie beispielsweise in der USA-Patentschrift Nr. 2519449 beschrieben ist. Selbstverständlich kann auch ein anderes geeignetes Material den gleichen Zweck erfüllen. Die Menge dieses fein verteilten Materials wird so gewählt, daß, wenn die Spule 43 aberregt ist und das Antriebselement 5 rotiert, die Mischung unter der Wir-

kung der Zentrifugalkraft in die Speicherräume 99 und 101 verdrängt wird, wie in Fig. 3 dargestellt, und zwar teilweise durch die Durchgänge 75, 77, 79 und 81 und teilweise
5 direkt durch die Spalten 71, 72, 73 und 74.

Durch Erregung der Spule 43 wird ein Ringmagnetfeld erzeugt, wie beispielsweise durch die gestrichelten Linien F in den Fig. 1 und 4 angedeutet ist. Dieses Ringmagnetfeld
10 umschließt die Spule 43 und durchdringt die Spalten 71, 72, 73 und 74. Durch Induktion magnetisiert dieses Feld die fein verteilten magnetisierbaren Teilchen des Materials M und zieht sie in die Spalten 71, 72, 73, 74.
15 Gleichzeitig verändert es die Scherfestigkeit der Masse des Materials M . Es wird eine rasche und gleichmäßige, axiale und nach einwärts gerichtete Verteilung der Teilchen durch die Öffnungen 75, 77, 79 und 81 erzielt. Diese
20 Öffnungen haben vorzugsweise in Querrichtung Dimensionen, welche mindestens das Doppelte der Dicke der Hülse 65 übertreffen, so daß die auftretenden magnetischen Ausfransungserscheinungen die freie Bewegung des
25 Materials durch die Öffnungen nicht stören. Im Anschluß an eine teilweise Erregung gestattet die Feldstärke, welche ihr Maximum noch nicht erreicht hat, eine gewisse Scherwirkung im Material M in dessen in Fig. 4
30 dargestellten Stellung, so daß die Kupplung mit Schlupf arbeitet.

Bei voller Erregung wird die Scherfestigkeit des Materials M genügend groß, um die Antriebs- und Abtriebsteile 5 bzw. 59 derart
35 zusammenzukuppeln, daß sie unter voller Belastung synchron rotieren.

Der nichtmagnetische Ring 45, der Zwischenraum 103 zwischen den Stanzstücken 33 und 35 und die peripheren Nuten 69 und
40 Schlitz 75 verhindern einen Kurzschluß des Ringfeldflusses F sowohl bezüglich der Stanzstücke 33 und 35 als auch durch den mittleren Teil des Ringes 65. Dadurch wird der größte Teil des Feldflusses zweimal abgelenkt durch
45 den Ring 65 und über die vier Spalten 71, 72, 73 und 74, wie aus der Zeichnung ersichtlich.

Bemerkenswert ist ferner, daß die äußeren Elemente 37 und 39 nicht bis zu den Enden der ringförmigen Stanzstücke 29, 31, 33 und
50 35 reichen. Dadurch wird ungefähr der gleiche Materialquerschnitt bei einem größeren Durchmesser, wie bei 0, durch die Schnitte von nur zwei Elementen 29 und 33 (oder 31 und 35) erzielt, wie bei einem kleineren mittleren
55 Durchmesser, beispielsweise bei I, durch drei Elemente, beispielsweise durch 31, 35 und 39 (oder 29, 33, 37). Dadurch wird eine gleichmäßigere Flußdichte in allen Querschnitten des ringförmig die Spule umschließenden
60 magnetischen Materials erzielt. Mit andern Worten wird das Eisen im Flußkreis bestens ausgenützt, so daß mit einer minimalen Menge auszukommen ist. Die Folge davon ist eine Gewichtsverminderung, die so weit gehen kann,
65 daß die Elemente 29, 31, 33, 35, 37, 39 eben als Stanzstücke hergestellt werden können, was sonst nicht möglich wäre.

Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Magnetcupplung liegt darin, daß die Länge
70 des magnetischen Kreises minimal gehalten ist, obschon sie vier Magnetpalten enthält. Der Grund dafür liegt darin, daß diese Spalten einer einzigen Hülse 65 zugeordnet sind, statt mehreren solchen Hülse, wie auch schon
75 vorgeschlagen wurde. Hinzu kommt noch, daß die vier Spalten den Feldfluß von einer einzigen Spule erhalten. Während für eine gegebene Kapazität diese Spule größer gemacht werden muß als eine Einzelspule für eine
80 Zweispaltenkupplung, geht dies doch nicht so weit, daß ihre Amperewindungen und ihr Gewicht verdoppelt werden müssen, um die gleiche Kapazität zu erzielen, wie zwei der vorerwähnten Kupplungen, deren jede zwei
85 Spalten aufweist, die einer einzigen Hülse zugeordnet sind. Der vom magnetischen Material zurückzulegende Weg von den Speicherräumen 99 und 101 zu ihren Wirkstellen innerhalb der Spalten 71, 72, 73, 74 ist wesentlich verkürzt. Die Folge davon ist eine schnellere Wirkung der Kupplung im Anschluß an eine Erregung oder Aberregung. Der vergrößerte magnetische Widerstand der vier in
90 Serie geschalteten Spalten begünstigt eben-

falls eine rasche Öffnung der Kupplung durch Verminderung der Remanenz des magnetischen Kreises.

Wie ohne weiteres verständlich, könnte unter besonderen Umständen statt der beschriebenen Ausführungsform, in welcher die mit dem Element 1 verbundenen Teile die treibenden Teile sind und die mit der Welle 3 verbundenen Teile angetrieben sind, diese Antriebs- und Abtriebsanordnung umgekehrt werden. Desgleichen kann die Anordnung der Feldteile und des Zylinders 9 bezüglich der Hülse 65 umgekehrt werden.

Bezüglich der Schlitz 77, 79 und 81 ist noch festzustellen, daß die erwähnte Breite von nicht weniger als dem doppelten Wert der Dicke der Hülse den Zweck verfolgt, einen raschen Eintritt des Magnetmaterials in die Spalten im Anschluß an eine Erregung, wie auch ein rasches Austreten des Materials aus diesen Spalten im Anschluß an eine Aberregung zu erzielen. Vorzugsweise weisen die Schlitz 75 die gleiche Breite auf, doch ist dies weniger wichtig, da diese Schlitz nicht in erster Linie zur Verbesserung der freien Bewegung des Materials *M* dienen. Wie früher erwähnt, dienen diese Schlitz 75 hauptsächlich der Verhinderung eines Kurzschließens des magnetischen Kreises *I'* durch die Hülse 65, da ein solcher Kurzschluß die Magnetisierung in den Spalten 72 und 73 beeinträchtigen könnte.

PATENTANSPRUCH

Magnetkupplung mit rotierenden Antriebs- und Abtriebs Elementen, die je magnetisierbare Teile aufweisen, zwischen welchen ein zur Aufnahme eines fließbaren magnetischen Materials dienender ringförmiger Raum gebildet ist, und mit Mitteln zur Erzeugung eines magnetischen Feldes zwischen diesen magnetisierbaren Teilen, dadurch gekennzeichnet, daß die felderzeugenden Mittel eine ringförmige Feldspule und axial mit Zwischenraum voneinander angeordnete, an einem jener rotierenden Elemente befestigte Zylinder (33, 35) umfassen, welche letztere Zylinder zwischen sich und einem magnetisierbaren Teil (9) dieses rotie-

renden Teils einen ringförmigen Raum einschließen, in welchem eine mit dem andern dieser rotierenden Elemente verbundene magnetisierbare Hülse (65) derart angeordnet ist, daß an gegenüberliegenden Seiten dieser Hülse Spalten gebildet sind, in welche das fließbare magnetische Material fließen kann, wobei die genannte ringförmige Feldspule zur Erzeugung eines Ringmagnetfeldes mit Kraftlinien dient, die durch die verschiedenen magnetisierbaren Teile gehen und die Hülse zweimal durchdringen, dadurch vier Magnet-spalten, je zwei auf jeder Seite der Hülse, bildend, und wobei die verschiedenen Teile so angeordnet sind, daß bei Erregung der Spule das magnetische Material in die genannten Magnetspalten gezogen wird und bei Aberregung der Spule wieder aus diesen Spalten abfließen kann.

UNTERANSPRÜCHE

1. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte magnetisierbare Teil (9) einen ferromagnetischen Zylinder bildet, der die genannten axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylinder umschließt und an diesen befestigt ist, und daß die genannte Ringfeldspule innerhalb dieser letztgenannten magnetisierbaren Zylindern angeordnet ist.

2. Magnetkupplung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem ferromagnetischen Zylinder und den axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylindern durch einen nicht-magnetischen Ring (15) gebildet ist.

3. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (65) in einer Ebene zwischen den axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylindern einen Teil aufweist, dessen magnetischer Widerstand größer ist als derjenige des übrigen Hülsesteils.

4. Magnetkupplung nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Bildung des Teils mit höherem magnetischem Widerstand die Hülse in Umfangsrichtung mit wenigstens einer Nute (69) versehen ist.

5. Magnetkupplung nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Bildung des Teils mit höherem magnetischem Widerstand die Hülse Durchbrechungen (75) aufweist.

6. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß an der Hülse längliche Durchbrechungen vorgesehen sind.

7. Magnetkupplung nach Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse zusätzliche, axial gerichtete Durchbrechungen (79, 81, 85) aufweist, die dazu bestimmt sind, die Bewegungen des magnetischen Materials in die genannten Spalten und aus diesen zurück zu erleichtern, um ein rasches Füllen und Entleeren dieser Spalten zu ermöglichen.

8. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse und die genannten axial mit Zwischenraum voneinander angeordneten Zylinder an ihrer Außenseite nicht durchbrochene, in Umfangsrichtung verlaufende Nuten aufweisen.

9. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden des die Hülse umschließenden Zylinders ringförmige Teile gebildet sind, welche einen Speicherraum für das aus den Magnetspalten verdrängte magnetische Material bilden.

10. Magnetkupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Feldspule von mindestens einem Satz ringförmiger ferromagnetischer Stanzstücke um-

schlossen ist, die die genannte Spule allseitig umfassen, wobei jedes dieser Stanzstücke einen inneren Flansch aufweist, mittels welchem es innerhalb der Spule an seinem Träger befestigt ist.

11. Magnetkupplung nach Unteranspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Satz zusätzlich ein äußeres, mit ihm gebündeltes, ferromagnetisches Element aufweist, das mit den ringförmigen Stanzstücken verbunden ist, wobei jedes dieser äußeren Elemente einen Flansch aufweist, der an den Flanschen der Stanzstücke befestigt ist.

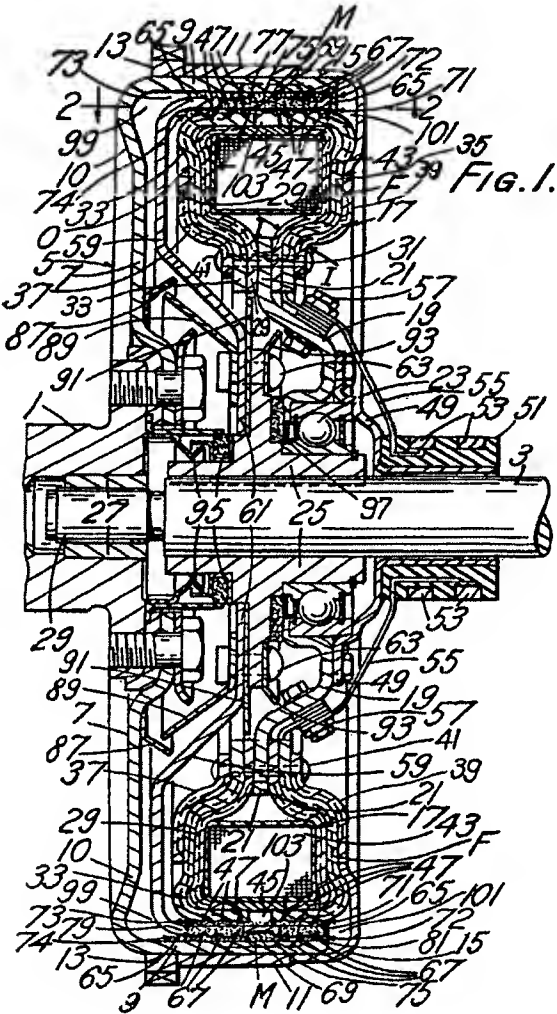
12. Magnetkupplung nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch eine ringförmige Feldspule, durch mindestens ein Paar ringförmiger ferromagnetischer Stanzstücke, welche diese Spule allseitig umschließen, wobei jedes Stanzstück einen nach einwärts gerichteten Flansch innerhalb des Spulenkernel aufweist und Mittel zum Befestigen dieses Flansches am Träger des Stanzstückes.

13. Magnetkupplung nach Unteranspruch 12, gekennzeichnet durch ein äußeres ferromagnetisches Stanzstück, welches mit dem genannten Paar ringförmiger ferromagnetischer Stanzstücke gebündelt ist, wobei innere und äußere kreisförmige Flußquerschnitte des ferromagnetischen Kreises, welche durch die gebündelten Teile gebildet werden, mindestens angenähert gleich groß sind.

S. Smith & Sons (England) Limited

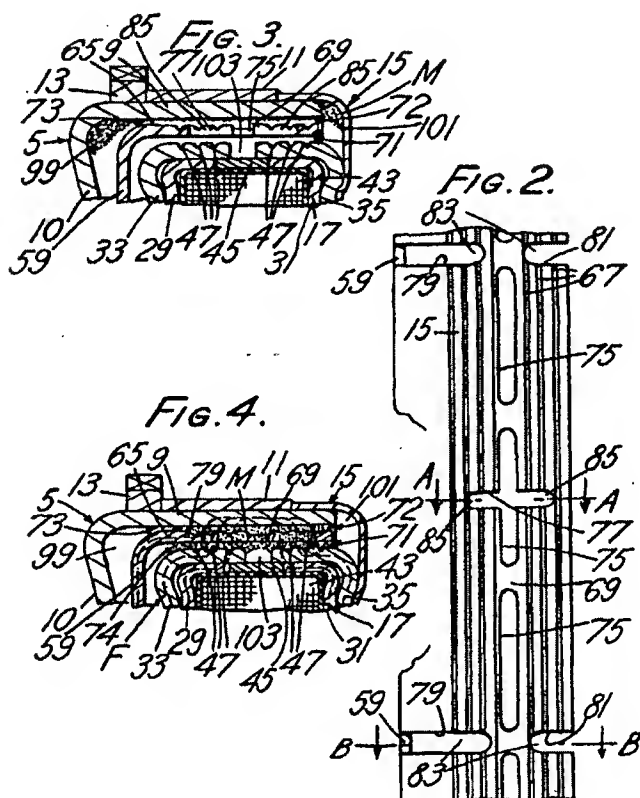
Vertreter: E. Blum & Co., Zürich

Patent Nr. 329848
2 Blätter Nr 1



BEST AVAILABLE COPY

Patent Nr. 329848
2 Blätter Nr. 2



BEST AVAILABLE COPY